

**Japan Patent Office**  
**Patent Laying-Open Gazette**

**Patent Laying-Open No.** 2000-332526  
**Date of Laying-Open:** November 30, 2000  
**International Class(es):** H01Q 13/06  
15/23  
23/00

( 4 pages in all)

---

**Title of the Invention:** LNB

**Patent Appln. No.** 11-139474  
**Filing Date:** May 20, 1999  
**Inventor(s):** Fumiyoshi OGAWA

**Applicant(s):** FUJITSU GENERAL LIMITED

(transliterated, therefore the  
spelling might be incorrect)

Partial Translation of Japanese Patent Laying-Open No. 2000-332526

ABSTRACT

Subject

An LNB is provided with improved isolation and shield performance and that is cost-effective.

Solving Means

A multi-layer substrate 2 is disposed at the rear of a feedhorn 1, having a first, thin substrate 2a and a second, thick substrate 2b; a ground pattern 5 is provided in at least the portion of each of both surfaces of the first substrate that is other than the portion that corresponds to a rear opening 1b of the feedhorn; a tube axis conductor 6 is provided along a tube axis 1c of the feedhorn; reception probes 7, 7' are provided in portions of an inner surface that correspond to the opening, for receiving horizontally and vertically polarized waves; the tube axis conductor is connected to a conductive pattern 8 coating the back surface of the second substrate via a through hole to form a generally columnar conductor 9; and both ground patterns, each on one surface of the first substrate, are connected to the pattern coating the back surface of the second substrate via a through hole along the periphery of the rear opening of the feedhorn to form a waveguide 10.

Claims for Patent

1. An LNB, wherein a multi-layer substrate is disposed at a rear of a feedhorn; a ground pattern is provided in at least the portion of each of both surfaces of a front substrate of the multi-layer substrate i.e. a substrate closer to the feedhorn, said portion being other than the portion that corresponds to a rear opening of said feedhorn; a tube axis conductor is provided along a tube axis of said feedhorn; a reception probe is provided in a portion of an inner surface that corresponds to said opening for receiving

horizontally and vertically polarized waves; a generally columnar conductor is provided by connecting said tube axis conductor to a conductive pattern coating a back surface of the rearmost substrate via a through hole; and a waveguide is provided by connecting both ground patterns, each on one surface of said front substrate, to the pattern coating the back surface of said rearmost substrate via a through hole along a periphery of the rear opening of said feedhorn.

2. The LNB according to claim 1, wherein the portion of said multi-layer substrate from said reception probe to said conductive pattern coating the back surface has a thickness of  $1/4$  of a wavelength of a received electric wave ( $\lambda/4$ ).

3. The LNB according to claim 1 or 2, wherein said rearmost substrate is bored for each stage of signal processing circuitry provided on said front substrate, and both ground patterns, each on one surface of said front substrate, are connected to the pattern coating the back surface of said rearmost substrate via a through hole along a periphery of said bore to shield the stages of circuitry from each other.

4. The LNB according to claim 3, wherein a circuit component is mounted in a position of said front substrate corresponding to the bore in said rearmost substrate.

#### Technical Field to which the Invention Belongs

The present invention relates to an LNB for a satellite broadcast receiving antenna, and more particularly, an LNB with improved isolation of vertically and horizontally polarized waves and an improved shield effect for each stage of circuitry.

#### Prior Art

Conventionally, an LNB for use in an antenna for receiving satellite broadcasting by BS, CS and the like has, as shown in Fig. 3, a double sided substrate 20 disposed at the rear of a feedhorn 1; a ground pattern 5 provided in at least the portion of both sides of substrate 20 that is other than the portion corresponding to a rear opening 1b of feedhorn 1; reception probes 7, 7' in portions of the back surface of substrate 20 corresponding to opening 1b for receiving horizontally and vertically polarized waves; and a shield cover 30 covering the back surface of substrate 20. This arrangement has, however, two probes 7, 7' disposed on the same plane such that two probes 7, 7' interfere with each other, resulting in a poor isolation. Also, shield cover 30 has a complicated structure requiring a die-cast component, and the shield performance of shield cover 30 is instable because the connection is effected by screwing.

#### Problems to be Solved by the Invention

An object of the present invention is to provide an LNB that allows the above-mentioned problems to be solved by providing improved isolation and shield performance and that is cost-effective.

#### Means for Solving the Problems

To solve the above-mentioned problems, the present invention provides an LNB in which a multi-layer substrate is disposed at the rear of a feedhorn; a ground pattern is provided in at least the portion of each of both surfaces of the front substrate of the multi-layer substrate i.e. a substrate closer to the feedhorn, the portion being other than the portion that corresponds to a rear opening of the feedhorn; a tube axis conductor is provided along a tube axis of the feedhorn; a reception probe is provided in a portion of an inner surface that corresponds to the opening for receiving horizontally and vertically polarized waves; a generally columnar conductor is provided by connecting the tube axis conductor to a conductive pattern coating the back surface of the rearmost substrate via a through hole; and a

waveguide is provided by connecting both ground patterns, each on one surface of the front substrate, to the pattern coating the back surface of the rearmost substrate via a through hole along the periphery of the rear opening of the feedhorn.

The present invention further provides an LNB where the portion of the multi-layer substrate from the reception probe to conductive the pattern coating the back surface has a thickness of  $1/4$  of the wavelength of a received electric wave ( $\lambda/4$ ).

The present invention still provides an LNB where the rearmost substrate is bored for each stage of signal processing circuitry provided on the front substrate, and both ground patterns, each on one surface of the front substrate, are connected to the pattern coating the back surface of the rearmost substrate via a through hole along the periphery of the bore to shield the stages of circuitry from each other.

The present invention yet further provides an LNB where a circuit component is mounted in a position of the front substrate corresponding to the bore in the rearmost substrate.

#### Effects of the Invention

In an LNB according to the present invention as described above, a multi-layer substrate is disposed at the rear of a feedhorn, having a first, thin substrate and a second, thick substrate; a ground pattern is provided in at least the portion of each of both surfaces of the first substrate that is other than the portion that corresponds to a rear opening of the feedhorn; a tube axis conductor is provided along a tube axis of the feedhorn; reception probes are provided in portions of an inner surface that correspond to the opening, for receiving horizontally and vertically polarized waves; the tube axis conductor is connected to a pattern coating the back surface of the second substrate via a through hole to form a generally columnar

conductor; and both ground patterns, each on one surface of the first substrate, are connected to the pattern coating the back surface of the second substrate via a through hole along the periphery of the rear opening of the feedhorn to form a waveguide, such that the conductive pattern coating the back surface of the second substrate forms the terminal surface of the waveguide and a shield plate, enabling a good shield effect even when the shield cover is formed from an inexpensive shield sheet metal. Further, the columnar conductor allows an electric field to be concentrated in the vicinity of the center of the waveguide, providing a good isolation of vertically and horizontally polarized waves from each other.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-332526

(P2000-332526A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 Q	13/06	H 0 1 Q	5 J 0 2 0
	15/23		5 J 0 2 1
	23/00		5 J 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-139474  
 (22) 出願日 平成11年 5 月20日 (1999. 5. 20)

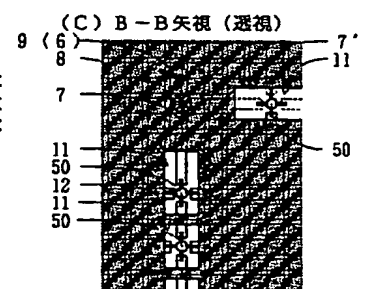
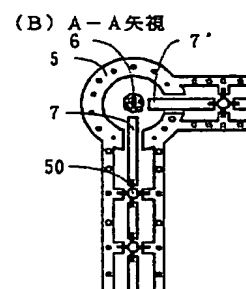
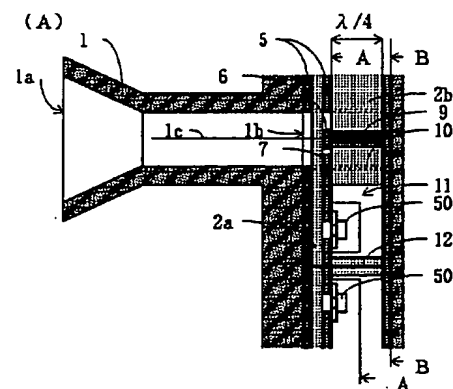
(71) 出願人 000006611  
 株式会社富士通ゼネラル  
 神奈川県川崎市高津区末長1116番地  
 (72) 発明者 小川 文良  
 川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士  
 通ゼネラル内  
 F ターム (参考) 5J020 AA03 BA09 BA19 BC02 BC06  
 BD01 CA04 CA05  
 5J021 AA01 AB07 BA01 CA03 CA06  
 FA26 HA05 HA07 JA07  
 5J045 AA01 AB05 DA01 EA07 HA01  
 MA04 NA02

(54) 【発明の名称】 LNB

(57) 【要約】

【課題】 アイソレーションおよびシールド性能を改善すると共に、コストメリットのあるLNBを提供することを目的としている。

【解決手段】 フィードホン1の後部に、1層目を薄い基板2a、2層目を厚い基板2bで形成される多層基板2を配置し、同1層目の基板の両面に少なくとも前記フィードホンの後部開口部1bに対応する部分以外にグラウンドパターン5を形成すると共に前記フィードホンの管軸部1cに管軸導体6を形成し、中面の前記開口部に対応する部分に水平偏波および垂直偏波を受信する受信プローブ7、7'を形成し、前記管軸導体を前記2層目の基板の背面ベタパターン8にスルーホールで接続して略柱状導体9を形成し、前記1層目の基板の両面グラウンドパターンと前記2層目の基板の背面ベタパターンとを前記フィードホンの後部開口周縁に沿ってスルーホールで接続して導波管10を形成するようにした。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィードホンの後部に、多層基板を配置し、同多層基板の前面フィードホン側の基板の両面に少なくとも前記フィードホンの後部開口部に対応する部分以外にグラウンドパターンを形成すると共に前記フィードホンの管軸部に管軸導体を形成し、内面の前記開口部に対応する部分に水平偏波および垂直偏波を受信する受信プローブを形成し、前記管軸導体を最後面の基板の背面ベタパターンにスルーホールで接続して略柱状導体を形成し、前記前面フィードホン側の基板の両面グラウンドパターンと前記最後面の基板の背面ベタパターンとを前記フィードホンの後部開口周縁に沿ってスルーホールで接続して導波管を形成するようにしたことを特徴とするLNB。

【請求項2】 前記多層基板の前記受信プローブから前記背面ベタパターンまでの厚みを受信電波の $1/4$ 波長( $\lambda/4$ )としたことを特徴とする請求項1記載のLNB。

【請求項3】 前記最後面の基板を、前記前面フィードホン側の基板に形成する信号処理回路の段毎にくり抜き、前記前面フィードホン側の基板の両面グラウンドパターンと前記最後面の基板の背面ベタパターンとを前記くり抜き部周縁に沿ってスルーホールで接続して回路の段毎にシールドするようにしたことを特徴とする請求項1または請求項2記載のLNB。

【請求項4】 前記前面フィードホン側の基板の前記最後面の基板のくり抜き部に対応する位置に回路部品を搭載するようにしたことを特徴とする請求項3記載のLNB。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衛星放送受信アンテナ用のLNBに係わり、とくに、垂直偏波と水平偏波のアイソレーションおよび回路の各段におけるシールド効果を改善したものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、BSやCS等の衛星放送を受信するアンテナに用いられるLNBは、図3に示すように、フィードホン1の後部に、両面基板20を配置し、同基板20の両面に少なくとも前記フィードホン1の後部開口部1bに対応する部分以外にグラウンドパターン5を形成すると共に、同基板20背面の前記開口部1bに対応する部分に水平偏波および垂直偏波を受信する受信プローブ7、7'を形成し、同基板20背面にシールドカバー30を被覆するようにしていた。しかし、この構成では、同一平面上に2本のプローブ7、7'を配置するため、この2本のプローブ7、7'が干渉しあい、アイソレーションが劣化するという問題があった。また、シールドカバー30は複雑な構造となるため、ダイカスト部品を必要とし、このシールドカバー30のシールド性

2

能はネジ止めで接触させるため、不安定なものであった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上述べた問題点を解決し、アイソレーションおよびシールド性能を改善すると共に、コストメリットのあるLNBを提供することを目的としている。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するため、フィードホンの後部に、多層基板を配置し、同多層基板の前面フィードホン側の基板の両面に少なくとも前記フィードホンの後部開口部に対応する部分以外にグラウンドパターンを形成すると共に前記フィードホンの管軸部に管軸導体を形成し、内面の前記開口部に対応する部分に水平偏波および垂直偏波を受信する受信プローブを形成し、前記管軸導体を最後面の基板の背面ベタパターンにスルーホールで接続して略柱状導体を形成し、前記前面フィードホン側の基板の両面グラウンドパターンと前記最後面の基板の背面ベタパターンとを前記フィードホンの後部開口周縁に沿ってスルーホールで接続して導波管を形成するようにしたLNBとしている。

【0005】前記多層基板の前記受信プローブから前記背面ベタパターンまでの厚みを受信電波の $1/4$ 波長( $\lambda/4$ )としたLNBとしている。

【0006】前記最後面の基板を、前記前面フィードホン側の基板に形成する信号処理回路の段毎にくり抜き、前記前面フィードホン側の基板の両面グラウンドパターンと前記最後面の基板の背面ベタパターンとを前記くり抜き部周縁に沿ってスルーホールで接続して回路の段毎にシールドするようにしたLNBとしている。

【0007】前記前面フィードホン側の基板の前記最後面の基板のくり抜き部に対応する位置に回路部品を搭載するようにしたLNBとしている。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以上のように、本発明のLNBにおいては、フィードホンの後部に、多層基板を配置し、同多層基板の前面フィードホン側の基板の両面に少なくとも前記フィードホンの後部開口部に対応する部分以外にグラウンドパターンを形成すると共に前記フィードホンの管軸部に管軸導体を形成し、内面の前記開口部に対応する部分に水平偏波および垂直偏波を受信する受信プローブを形成し、前記管軸導体を最後面の基板の背面ベタパターンにスルーホールで接続して略柱状導体を形成し、前記前面フィードホン側の基板の両面グラウンドパターンと前記最後面の基板の背面ベタパターンとを前記フィードホンの後部開口周縁に沿ってスルーホールで接続して導波管を形成するようにしたので、最後面の基板の背面ベタパターンが導波管の終端面およびシールド板を形成するので、シールドカバーを安価なシールド板金で形成してもシールド効果を良好とすることができる。ま



(3)

3

た、前記柱状導体が導波管の中心付近に電界を集中させ、垂直偏波と垂直偏波とのアイソレーションを良好とすることができる。

#### 【0009】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明によるLNBを詳細に説明する。図1は本発明によるLNBの一実施例を示す要部断面図で、(A)は側断面図、(B)は

(A)のA-A矢視図、(C)は(A)のB-B矢視図である。図において、1はフィードホン、2は多層基板、3はシールド板金である。前記多層基板2はフィードホン1側の前面に厚みの薄い1層目の基板2a、背面に厚みが受信電波の $1/4$ 波長( $\lambda/4$ )の厚い2層目の基板2bを配置している。この1層目の基板2aの両面には少なくとも前記フィードホン1の後部開口部1bに対応する部分以外にグランドパターン5を形成すると共に前記フィードホン1の管軸部1cに管軸導体6を形成し、1層目の基板2aの内面の前記後部開口部1bに対応する部分に水平偏波および垂直偏波を受信する受信プローブ7、7'を形成している。また、前記2層目の基板2bの背面に導波管の終端面およびシールド板を形成するベタパターン8を設け、前記管軸導体6とこのベタパターン8とをスルーホールで接続して柱状導体9を形成している。また、前記1層目の基板2aの両面グランドパターン5と前記2層目の基板2bの背面ベタパターン8とを前記フィードホン1の後部開口部1b周縁に沿ってスルーホールで接続して導波管10を形成するようにしている。また、前記2層目の基板2bには、前記1層目の基板2aに形成する信号処理回路の段毎にくり抜き部11を設け、前記1層目の基板2aの両面グランドパターン5と前記2層目の基板2bの背面のベタパターン8とを前記くり抜き部11周縁に沿ってスルーホールで接続してシールド壁12を形成し、回路の段(またはブロック)毎にシールドするようにしている。そして、前記1層目の基板2aの前記2層目の基板2bのくり抜き部11に対応する位置に回路部品50を搭載するようにしている。

【0010】以上の構成において、つぎにその動作を説明する。図2は本発明の動作を説明するための図で、電界の密度を表している。図に示すように、フィードホン1から入射した電波は柱状導体9により屈折して管軸部に集中する。そして、この入射した電波と、2層目の基板2bの背面のベタパターン8で反射した電波が受信プローブ7、または7'で共振して受信される。図2に示すように、各水平偏波用受信プローブ7(または垂直偏波用受信プローブ7')には水平偏波(または垂直偏波)の電界が集中し、垂直偏波(または水平偏波)の電界はあまり交差しないので、受信された信号のアイソレーション(偏波分離度)が良好となる。このようにして各受信プローブ7、7'で受信した各信号は数段(またはブロック)の信号処理回路で信号処理されるが、シー

4

ルド壁12、シールド板金3等により回路の段(またはブロック)毎に周囲をシールドされているので、そのシールド効果を良好とすることができる。なお、本実施例においては多層基板を2層基板で構成した例を示したが、何層でもよく、3層以上の場合においては、受信プローブ7、7'からベタパターン8までの基板の合計の厚みを受信電波の $1/4$ 波長( $\lambda/4$ )とする。

#### 【0011】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によるLNBによれば、フィードホンの後部に、1層目を薄い基板、2層目を厚い基板で形成される多層基板を配置し、同1層目の基板の両面に少なくとも前記フィードホンの後部開口部に対応する部分以外にグランドパターンを形成すると共に前記フィードホンの管軸部に管軸導体を形成し、中面の前記開口部に対応する部分に水平偏波および垂直偏波を受信する受信プローブを形成し、前記管軸導体を前記2層目の基板の背面ベタパターンにスルーホールで接続して略柱状導体を形成し、前記1層目の基板の両面グランドパターンと前記2層目の基板の背面ベタパターンとを前記フィードホンの後部開口周縁に沿ってスルーホールで接続して導波管を形成するようにしたので、2層目の基板の背面ベタパターンが導波管の終端面およびシールド板を形成するので、シールドカバーに安価なシールド板金で形成してもシールド効果を良好とすることができる。また、前記柱状導体が導波管の中心付近に電界を集中させ、垂直偏波と垂直偏波とのアイソレーションを良好とすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるLNBの一実施例を示す要部断面図で、(A)は側断面図、(B)は(A)のA-A矢視図、(C)は(A)のB-B矢視図である。

【図2】本発明の動作を説明するための図で、電界の密度を表している。

【図3】従来のLNBを示す要部側断面図である。

#### 【符号の説明】

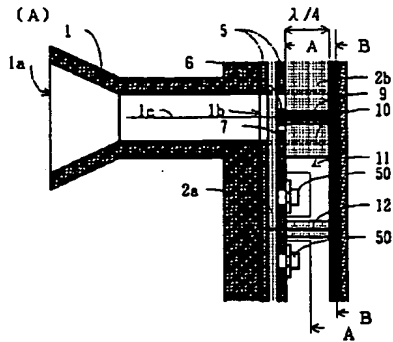
- 1 フィードホン
- 1a 前部開口部
- 1b 後部開口部
- 1c 管軸部
- 2 多層基板
- 2a 1層目の基板
- 2b 2層目の基板
- 3 シールド板金
- 5 グランドパターン
- 6 管軸導体
- 7、7' 受信プローブ
- 8 ベタパターン
- 9 柱状導体
- 10 導波管
- 11 くり抜き部

(4)

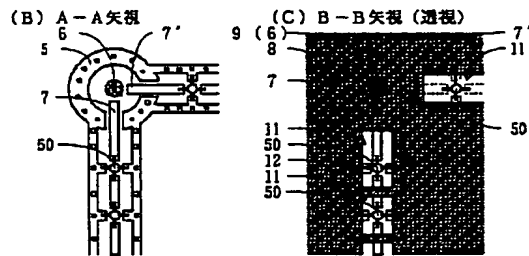
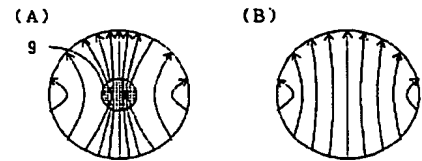
12 シールド壁

50 回路部品

【図1】



【図2】



【図3】

